

ESTUDO DA ELETRODINÂMICA ELETROJATO EQUATORIAL

Luciana Maria Crespan (Bolsista PIBIC/CNPq)

Aluna do Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA

Orientador: Dr. Mangalathayil Ali Abdu, Pesquisador, DAE

Este trabalho é uma continuidade da bolsa anterior e tem como objetivo, estudar a eletrodinâmica da ionosfera equatorial, focalizando as irregularidades do eletrojato. Os estudos foram desenvolvidos baseados em dados do eletrojato, obtidos pelo radar de espalhamento coerente de São Luís, e por sondagens ionosféricas realizadas por ionossondas localizadas em São Luís, Cachoeira Paulista e Fortaleza.

O trabalho inicia-se com a localização da ionosfera, suas principais características, um breve histórico sobre a sua descoberta, a importância do seu estudo e a importância da divulgação comportamento da ionosfera sobre a região brasileira, e uma pequena descrição sobre as regiões da ionosfera, alguns equipamentos utilizados no monitoramento ionosférico, tais como, carga útil, ionossonda, satélite, digissonda e radar ionosférico, dos quais os dois últimos equipamentos citados foram utilizados neste trabalho.

Digissonda

A digissonda 256 possui o mesmo princípio de funcionamento da ionossonda, mas é uma sonda digital, cujos dados são gravados em fitas "streamer".

A digissonda 256 consiste basicamente dos seguintes equipamentos:

- um transmissor de 10kW de potência de pico;
- um receptor de sinais de rádio-frequência;
- microcomputadores acoplados;
- antenas transmissoras;
- arranjo de antenas receptoras;

A digissonda pode operar numa faixa de frequência de 0,5 a 30 Mhz. Os sinais são transmitidos por uma antena que emite um feixe vertical, e uma antena tipo dipolo para a transmissão oblíqua. Operando no modo pulsado, a digissonda 256 emite pulsos de alta frequência os quais são refletidos em diversas alturas da ionosfera e seus ecos são recebidos através de um arranjo de antenas e transformados em sinais digitais por um sistema de aquisição e tratamento de dados.

Foram processados os dados coletados pelo equipamento acima descrito, durante o período de:

Outubro/1994; Novembro/1994; Dezembro/1994; Janeiro/1995; Fevereiro/1995; Março/1995; Abril/1995.

O parâmetro utilizado nesse processamento foi o $h'F$, que é a altura virtual mínima do traço ordinário em toda região F.

O esquema de processamento foi: primeiramente, selecionado o parâmetro $h'F$ do período desejado e em seguida calculado a velocidade de subida da camada, através do gráfico de altura versus hora, no intervalo das 18h00 às 19h00 (hora local), gerado pelo software MICROCAL ORIGIN™, onde também foi gerada uma planilha, que através desta, plotou-se um gráfico das velocidades máximas de cada dia do mês programado, durante o intervalo de tempo estipulado.

Radar de Espalhamento

O radar é chamado de radar de espalhamento coerente, foi desenvolvido para realizar medidas da dinâmica das irregularidades do eletrojato e de bolhas de plasma na ionosfera. É um

equipamento desenvolvido para receber ecos de estruturas físicas da ionosfera equatorial. Está localizado no equador magnético e próximo ao centro do eletrojato equatorial. O radar opera na base da faixa do VHF, sendo a frequência de operação 50 MHz.

Foi desenvolvida uma campanha durante o mês de dezembro de 1999 em São Luís (Maranhão), na qual foi possível observar o eletrojato, apesar de importantes estudos de espalhamentos poderem ser conduzidos com observações do radar.

Os dados foram reduzidos, processados e analisados a fim de investigar os aspectos eletrodinâmicos e irregularidades ionosféricas. Assim é necessário descrever os passos que foram fundamentais para a análise dos dados:

- Executou-se o programa *Newonly.exe*, este programa lê os dados gravados na forma bruta em binário e em seguida utiliza a transformada de Fourier para estimar o espectro da potência do sinal retroespalhado pelas irregularidades ionosféricas.
- O programa *column1.exe*, transforma os dados dos arquivos gerados pelo *Newonly.exe* de binário para ASC II.
- Utilizando o programa *MICROCAL ORIGIN™* estão sendo montadas as matrizes e ajustando os valores mínimos e máximos dos eixos X e Y, para plotar os gráficos das variações temporais das amplitudes para as alturas do eletrojato.

Referências Bibliográficas

- 1- ABDU, M.A., JAYACHANDRAN, P.T., MACDOUGALL, J., CECILE, J.F. and SOBRAL, J.H.A. "Equatorial F region zonal plasma irregularity drifts under magnetospheric disturbances". *Geophys. Res. Letts.*, 25(22):4137-4140, 1998.
- 2- ABDU, M.A., SASTRI, J.H., LUHR, H., TACHIYARA, H., TRIVEDI, N.B. and SOBRAL, J.H.A. "DP2 electric field fluctuations in the dusk-side dip equatorial ionosphere". *Geophys. Res. Lett.*, 25(9):1511-1514, 1998.
- 3- MacDOUGALL, J.W., ABDU, M.A., JAYACHANDRAN, P.T., CECILE, J.F. and BATISTA, I.S. "Pre-sunrise spread-F at Fortaleza". *J. Geophys. Res.*, 103(A10):23415-23425, 1998.
- 4- Abdu, M. A., Outstanding problems in the equatorial ionosphere-thermosphere electrodynamics relevant to spread F, *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.*, in press, 2000.
- 5- CLÉZIO M. DENARDINI; Desenvolvimento de um sistema de correção de fase para o radar Ionosférico de São Luís do Maranhão, INPE, São José dos Campos, 1999.